

organizácia (WHO) 1999. ISBN: 80-968865-0-9. 5. MATOUŠEK, Z. – JAKUB, J. – HYKEL, A.: Meranie parazitného vyžarovania elektrických zariadení v útlmovej komore, In *Zborník zo XVI. odborného seminára „Bezpečnosť práce na elektrických inštaláciách a elektrických zariadeniach“* Liptovský Mikuláš, február 2008, ISBN 978-80-969282-5-5.

*Поступила в редколлегию 11.05.2008*

УДК 504:628.3:532.5

**Н.В.КУЛАЛАЄВА, О.А.МАРМАЗИНСЬКИЙ,  
В.О.МИХАЙЛЮК**, канд.техн.наук

## **СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАПОБІГАННЯ НАДХОДЖЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ У ГІДРОСФЕРУ**

Работа посвящена проблемам, связанным с предупреждением загрязнения гидросферы нефтепродуктами. Приведены основные источники и объемы их поступления в окружающую среду. На примере реки Южный Буг выполнен анализ рисков использования населением природной речной воды для питьевых нужд. Рассчитана величина экономических убытков окружающей среде от загрязнения ее нефтепродуктами.

Present work is dedicated to the issues connected to the prevention of the hydrosphere pollution with mineral oil. The main resources and its volume ingress into the environment are cited. By the example of Yuzhniy Bug River the analysis of the risk level of the natural river waters utilisation by population for drinking needs is carried out. The value of economic expenses caused to the environment as a result of river pollution with mineral oil directly is calculated.

Робота присвячена проблемам, пов'язаним із забрудненням гідросфери нафтопродуктами. Наведені основні джерела та обсяги їхнього надходження у довкілля. На прикладі річки Південний Буг виконано аналіз ризиків використання населенням природних річкових вод для штучних потреб. Розраховано величину економічних збитків навколишнього середовища від забруднення її безпосередньо нафтопродуктами.

**Постановка проблеми.** На сьогодні запобігання забруднення гідросфери нафтопродуктами (НП) з метою збереження та раціонального використання водних ресурсів є однією з термінових екологічних проблем як України, так і людства в цілому. Для її успішного рішення перш за все необхідна інформація щодо причин, джерел і обсягів забруднення НП водних басейнів.

Нафта і продукти її переробки - бензин, гас, мазут, дизельне паливо, мастила та ін. є одними з найбільш небезпечних і найпоширеніших речовин, що забруднюють гідросферу. НП потрапляють у водоймища в емульгованому, колоїдному та розчиненому стані в широкому діапазоні розмірів їх частинок і концентрацій.

Основні причини забруднення поверхневих вод України НП – це скид неочищених та не достатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, надходження НП до водних об'єктів у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій та сільгоспугідь.

Екологічні проблеми, що виникають у зв'язку з нафтовим забрудненням водного басейну, широко відомі [1,2]. Перш за все, це - порушення розвитку біоценоза забруднених акваторій. Причому негативний вплив визначається не тільки

токсичністю НП, що потрапляють у водне середовище, хоча всі компоненти нафти - токсичні для водних організмів, але і зміною кисневого балансу при утворенні тонкої плівки, котра покриває значні площі водної поверхні. За цих умов гине тваринний і рослинний світ, змінюється співвідношення видів живих організмів, зменшується їхня різноманітність. По-друге, на нафтовій плівці у великій кількості розвиваються мікроорганізми, що харчуються нафтовими вуглеводнями, біомаса яких отруйна для багатьох мешканців водних басейнів. По-третє, у нафти є здатність захоплювати і розчиняти в собі інші забруднюючі речовини (пестициди, важкі метали, синтетичні поверхнево-активні речовини), несприятливі для живого світу водного середовища. Разом з НП вони концентруються в приповерхневому шарі та представляють ще більшу небезпеку від підвищеної розчинності в жирах, чим пояснюється їх активне накопичення в головному мозку, печінці та репродуктивних органах риб, ссавців, морських птахів. До того ж, такі забруднювачі сприяють дуже повільному розкладанню НП у природних умовах. По-четверте, ароматична фракція нафти містить речовини мутагенного та канцерогенного впливу (наприклад, бензапирен) які активно циркулюють харчовими ланцюжками, звідки можливе їх попадання в їжу людей. Якщо прийняти до уваги ще й вплив інших забруднюючих компонентів, очевидно, що водні басейни можуть з часом стати непридатними як для існування живих організмів, так і для використання людиною.

В той же час, Україна посідає одне з останніх місць серед країн Європи за запасами та якістю води. За даними Держводгоспу [3], сумарна величина доступних для використання запасів річкових вод в Україні складає близько 88 млрд. м<sup>3</sup>. З них на території країни формується лише 52 млрд. м<sup>3</sup>. У маловодні роки ці запаси значно менші і складають відповідно 56 і 32 млрд. м<sup>3</sup>. Це означає, що на одного мешканця країни припадає близько 1000 м<sup>3</sup> річкового стоку. За визначенням Європейської економічної комісії ООН, держава, власні водні ресурси якої не перевищують 1700 м<sup>3</sup> на 1 особу, вважається водонезабезпеченою. Для порівняння: у Франції забезпеченість водою однієї людини складає 4570 м<sup>3</sup>/рік, у Швейцарії – 7280 м<sup>3</sup>/рік, в Австрії – 7700 м<sup>3</sup>/рік, у Швеції – 24000 м<sup>3</sup>/рік. Не зважаючи на це, водні ресурси в Україні використовуються нераціонально, продовжується їхне забруднення і у значному ступені нафтопродуктами [4].

Взагалі, збільшення кількості споживаної води приводить до зростання ступеня забрудненості басейнів, оскільки близько 90% вилученої з водоймищ води повертається назад у вигляді стічних вод. За обсягами забору і використання свіжої води найбільшим споживачем в Україні є промисловість, на яку припадає близько 45% загального водоспоживання [5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кожен випадок потрапляння нафти у Світовий океан в результаті аварій танкерів або викидів на бурових свердловинах, що стає відомим громадськості, викликає величезний резонанс в світі. Це викликано серйозними, часто катастрофічними наслідками для довкілля, крайньою складністю ліквідації цих наслідків і значними витратами на виконання таких робіт. Проте забруднення, спричинені аварійними ситуаціями, складають порівняно невелику частку нафтових забруднень. Кількість і розподіл НП за джерелами забруднень оцінюється різними дослідниками по-різному, зважаючи на складність збору даних і не достатню їх надійність. Для прикладу, в табл. 1. наведено основні шляхи надходження нафтопродуктів в Світовий океан [6].

Таблиця 1.

## Джерела забруднення Світового океану нафтою [6].

Джерела забруднення	Загальна кількість, млн. т/рік	Доля, %
Транспортні перевезення	2,13	34,9
у тому числі:		
звичайні перевезення	1,83	30,0
катастрофи	0,3	4,9
Винесення річковим стоком	1,9	31,1
Атмосферні випадіння	0,6	9,8
Природні джерела	0,6	9,8
Промислові відходи	0,3	4,9
Міські відходи	0,3	4,9
Відходи прибережних нафтопереробних заводів	0,2	3,3
Здобич нафти у відкритому морі	0,08	1,3
у тому числі		
звичайні операції	0,02	0,3
аварії	0,06	1,0
Разом:	6,11	100

Треба підкреслити що, незважаючи на деякі розбіжності, більшість авторів визначає долю винесення річковим стоком – від 28% до 31%, а долю транспортних перевезень – від 30% до 35%. Це означає приблизно однакову їх вагомість в загальному забрудненні нафтопродуктами.

З табл. 2 видно, що у гідросферу щорічно поступає понад 6 млн. тонн нафтових вуглеводнів за рік, майже половина цієї кількості пов'язана з транспортуванням і розробкою родовищ на шельфі (однак, за оцінками деяких експертів, ця величина може бути значно більшою: вважаючи, що в Світовий океан потрапляє близько 1% від транспортуємої нафти [7], а обсяги сучасних щорічних транспортних перевезень складають більше 1 млрд. тонн нафти, цифра зростає понад 10 млн. тонн за рік). Континентальне нафтове забруднення потрапляє в океан через річковий стік: річки щорічно виносять більше 1,9 млн. тонн НП. Основними джерелами при цьому є неочищені виробничі та зливові стоки.

Склад і концентрація НП, що містяться в промислових стічних водах, визначаються типом виробництва. Так, в стічних водах, які скидаються на загальнозаводські очисні споруди підприємств машинобудівної галузі, міститься від 0,003 до 0,8 кг/м<sup>3</sup> різних олієподібних домішок. НП забруднені стічні води ТЕС, автогосподарств, нафтосховищ, великих АЗС, складів ПММ і ін. Нижче наведена характеристика виробничих стічних вод деяких основних галузей економіки, що містять підвищені концентрації НП.

Морські порти - в стоках переважають зважені речовини з вмістом до 300-500 мг/л, НП і миючі речовини - до 10 мг/л, залізо - 2 мг/л.

Залізничний транспорт - в стічних водах зміст зважених речовин складає 400 мг/л, НП - 7500 мг/л, фенолів - 50 мг/л.

Електроенергетика - кількість зважених речовин в стічних водах - 175 мг/л, НП - 1,1 мг/л, заліза – 2,5 мг/л, ванадію - 0,6 мг/л.

Ремонт сільськогосподарських машин - стічні води забруднені зваженими речовинами - 330 мг/л, НП - 4320 мг/л, сульфатами - 8910 мг/л, а також містять мідь, хром, нікель, цинк, кадмій в кількості відповідного 3; 4,5; 3; 1,8 мг/л.

Авторемонт - в стічних водах зміст зважених речовин досягає до 10600 мг/л, НП - 20 мг/л, залізо - 53 мг/л, тетраетілсвінець - 15 мг/л.

**Викладення основного матеріалу.** Сучасна небезпечна екологічна ситуація в Україні формувалась протягом тривалого періоду внаслідок, по-перше, переважного розвитку сировинно-видобувних, найбільш екологічно небезпечних галузей промисловості, по-друге, впровадження та нарощування ресурсомістких та енергоємних технологій, створення яких здійснювалося найбільш "дешевим" способом – без будівництва відповідних очисних споруд [8].

Ці та інші фактори, зокрема низький рівень екологічної свідомості суспільства, призвели до значної деградації довкілля України, надмірного забруднення поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря і земель. Промислові підприємства за браком ефективних технологій очищення виробничих стічних вод та утилізації їх осадів скидають у водойми через систему централізованої каналізації висококонцентровані стічні води. До основних забруднюючих речовин належать: нафтопродукти, феноли, азот амонійний та нітритний, важкі метали.

Практично всі поверхневі джерела водопостачання України інтенсивно забруднюються через низьку якість очищення стічних вод. При щорічній тенденції до зменшення обсягів використаної води ступінь антропогенного навантаження на водно-ресурсний потенціал залишається майже на рівні 1990 року [3,9]. Динаміку зміни основних показників використання водних ресурсів у 1990...2006 наведено на рисунку 1.

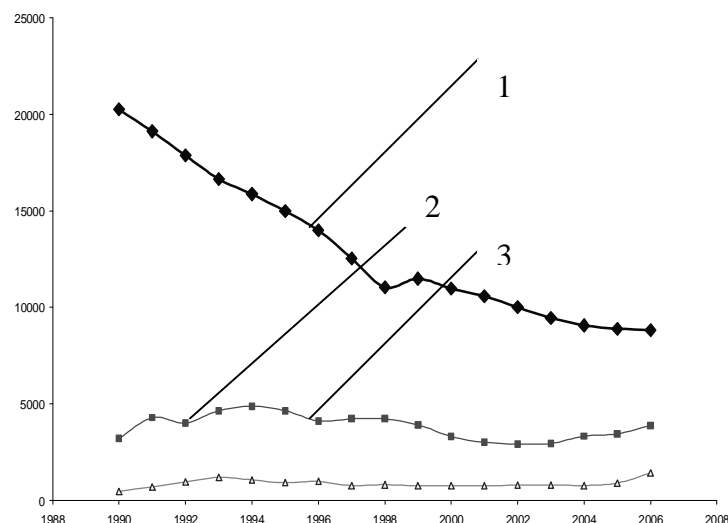


Рис.1. Основні показники використання водних ресурсів  
1 - загальне відведення зворотніх вод; 2 - всього забрудненої води;  
2 3 - без очищення

Основними причинами скидання забруднених стоків без очищення були нестача у більшості населених пунктів країни централізованого водовідведення,

зниження ефективності роботи очисних споруд, що зумовлена їх зношеністю, низьким технологічним рівнем, енергомісткістю. Крім того, при діючих зараз правилах прийому стічних вод в каналізацію (4,4 мг/дм<sup>3</sup> для промислової каналізації і 0,3 мг/дм<sup>3</sup> для ливневої [10]) доочищення скидаємих підприємствами вод є достатньо складним завданням.

Найбільшими забруднювачами являються промислові підприємства та об'єкти житлово-комунального господарства. Динаміку скиду стічних вод у поверхневі водні об'єкти за основними галузями економіки України наведено у таблиці 2.

Таблиця 2.

Динаміка скиду зворотних вод у поверхневі водні об'єкти за основними галузями економіки України [11].

Галузі економіки	Обсяги скиду зворотних вод по роках, млн. м <sup>3</sup>				
	2000	2001	2002	2003	2004
Промисловість, всього	6466	6024	5708	5206	4913
в т. ч.: забруднених	1829	1776	1759	1677	1703
без очищення	542	578	622	565	544
Сільське господарство, всього	1142	976	1012	948	927
в т. ч.: забруднених	99	56	44	70	54
без очищення	96	55	43	69	52
Житлово-комунальне господарство, всього	3306	3096	3085	2906	2821
в т. ч.: забруднених	1371	1164	1109	1195	1562
без очищення	116,8	111	115	168	157
Всього	10517	10136	9613	9098	8697

Примітка: для подальших років дані у офіційних джерелах відсутні.

Як видно з таблиці 2, близько 60% загального водокористання пов'язане з формуванням промислових стоків, близько 30% – житлово-комунальних і біля 10% – у сільському господарстві. Крім цього, можна зробити наступні висновки:

- використання води в промисловості за ці роки значно зменшилось – на 1553 млн. м<sup>3</sup>, або на 24%;
- зменшення водокористання спостерігається і в сільському господарстві – на 215 млн. м<sup>3</sup>, або на 19%;
- така ж тенденція і у житлово-комунальному господарстві – на 485 млн. м<sup>3</sup>, або на 15%.

Але не зважаючи на це, кількість забруднених стоків і стоків без очистки не тільки не зменшується, а навпаки, навіть збільшується.

Так, тільки нафтопродуктів у поверхневі водні об'єкти було скинуто в 2003 та 2004 роках – близько 800 т за кожний рік [9]. Причому ця цифра явно занижена. Деякі джерела приводять інші дані. Так, в [14] наводиться величина потоку нафти, що трансформується в морській воді бактеріями (в акваторії Чорного моря від гирла р. Дунай до порту Батумі) в суммі близько 2 тис. тонн за рік. А за даними [13], тільки з території м. Миколаїв з каналізаційним та дощовим стоком у акваторії

потрапляє майже 200 т нафтопродуктів за рік.

Протягом 2004 р. зафіксовано 21 випадок аварійного забруднення водних об'єктів, в тому числі забруднення вод Азовського і Чорного морів скидами нафтопродуктів з суден, інших плавзасобів під час проведення баластних та бункерувальних операцій (сума збитків склала більш як 140 тис. грн.) [11].

Тільки під час шторму в Азовському і Чорному морях 10-11 листопада 2007 року з танкеру „Волгонепфть-139”, що розламався, у води Керченської протоки потрапило біля 2000 тонн мазуту. Крім того, затонуло ще два сухогрузи, на яких знаходилось 7000 тонн сірки. Це призвело до екологічної катастрофи: збиток риболовству російськими експертами оцінюється в 3,6 млрд. руб., крім того, загинуло близько 20 тис. птахів.

Стосовно північно-східного регіону чорного моря – відомо, що найбільш негативний вплив на стан вод Бузького лиману та санітарно-епідеміологічну обстановку в Миколаєві спричиняють викиди м'якого комунального підприємства "Миколаївміськводоканал", який через це входить до низки екологічно небезпечних підприємств. Його викиди складають близько половини від загальних викидів Миколаївській області й понад 90% Миколаєва [13], а за останніми даними – 97,53% по області [14] (аналогічна ситуація, до речі, і в Одеській області – найбільшим забруднювачем є ТОВ „Інфокс” філія „Інфоксводоканалу”. Його доля в загальному забрудненні складає близько 96% [15]). Це викиди міських очисних споруд каналізації (МОСК) в районі с. Галіциново, а також скиди неочищених і незнезаражених госппобутових вод у часи найбільшого навантаження (часи "пик") каналізаційно-насосних станцій. Кількість забруднених стічних вод, що скидаються в поверхневі водні об'єкти області, приведена у таблиці 3.

Таблиця 3.

Кількість забруднених стічних вод, що скидаються в поверхневі водні об'єкти Миколаївської області [14].

Показники	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Кількість забруднених стічних вод, що скидаються в поверхневі водні об'єкти, млн.м <sup>3</sup>	46,0	40,5	36,6	31,1	33,7	28,1

В 2006 році з Галіцинівських очисних споруд каналізації в поверхневі водні об'єкти було скинуто 2,05 млн. м<sup>3</sup> нормативно очищених стічних вод, 28,095 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених і 3 тис. м<sup>3</sup> неочищених стічних вод.

У квітні 2007 року Державною екологічною інспекцією було виконано перевірку м'якого комунального підприємства "Миколаївміськводоканал", за підсумками якої пред'явлено претензії за скидання неочищених стічних вод в Бузький лиман, річки Інгулка та Дніпро, викиди без дозволу забруднюючих речовин. Результатом було ухвалення рішення про тимчасову заборону (припинення) діяльності "Миколаївміськводоканалу" [16].

Концентрацію нафтопродуктів (середню та максимальну) у р. Південний Буг за даними Миколаївського центру гідрометеорології наведено у таблиці 4.

Таблиця 4.

Концентрація нафтопродуктів у воді річки Південний Буг у м. Миколаїві у 1999-2003 [15] та 2005-2006 роках [14].

Забруднююча речовина	Характеристика	Концентрація, мг/л, за роками							ГДК, мг/л
		1999	2000	2001	2002	2003	2005	2006	
Нафтопродукти	$C_{\text{ср}}$	0,36	0,18	0,26	0,14	0,18	0,120	0,180	0,05
	$C_{\text{макс}}$	2,20	1,02	0,90	0,85	0,90	1,100	0,780	

За результатами аналізів поверхневих вод в районі м. Миколаєва в 2006 році виявлено, що нафтопродукти залишаються одним з найбільш поширених забруднювачів. Порівняно з 2005 р. середній вміст нафтопродуктів в гирлових водах П. Бугу та Інгулу збільшився на 0,06 мг/л і складав 0,18 мг/л (3,6 ГДК). Максимальна концентрація за нафтопродуктами спостерігалась в районі морського порту в березні 2006 року і досягала 14,4 ГДК [14].

В умовах інтенсивної антропогенної діяльності, яка на жаль, супроводжується такими негативними процесами, як виснаження водних ресурсів через їх забруднення, постає актуальне питання – як оцінити такі процеси та їх несприятливі наслідки?

Цю задачу можна вирішити через кількісну оцінку рівня сумарного ризику екологічної безпеки, який враховує всі сторони проблеми: соціально-економічну, технічну і екологічну. Таку інтегральну кількісну оцінку екологічних ризиків можливо отримати через визначення екологічних збитків для довкілля, які подаються у вигляді фактичних екологічних, економічних та соціальних втрат і виявляються у вигляді природних, трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, а також погіршення соціально-демографічних умов проживання населення.

В основу оцінки ризику неканцерогених несприятливих ефектів від забруднюючих речовин покладено інформацію про прийняті вітчизняні нормативи (ГДК, клас небезпеки та ін.) і середньорічні концентрації цих речовин у воді.

Так, для розрахунків ефектів тривалого (хронічного) впливу забруднюючих речовин у питній воді використовується принцип визначення залежності „концентрація – час – ефект”, що відповідає рівнянню

$$R = 1 - \exp(-VR \cdot C \cdot t), \quad (1)$$

де  $R$  – ризик виникнення несприятливого ефекту, що визначається, як імовірність виникнення цього ефекту при заданих умовах;  $C$  – реальна концентрація (або доза) забруднюючої речовини, що впливає протягом часу  $t$ ;  $VR$  - одиниця ризику, обумовлена як фактор пропорції росту ризику залежно від величини діючої концентрації (дозы).

Для перетворення залежності (1) в рівняння для розрахунку ризику неспецифічної хронічної інтоксикації (неканцерогенного ризику), використовують інформацію про величину осередненої концентрації:

$$C_{\text{lim}} = \text{ГДК} \cdot K_3.$$

при  $C = 0$ ,  $R = 0$ ; гранична концентрація домішки  $C_{\text{lim}}$  визначається через ГДК та коефіцієнт запасу  $K_3$ . Для НП  $K_3 = 10$ . При хронічному впливі домішки на рівні ГДК ризик прояву неспецифічних токсичних ефектів становить 16%. Тоді рівняння (1) прийме вигляд:

$$R = 1 - \exp((\ln(1 - 0,16)C_{\text{серед.}}/(\text{ГДК} \cdot K_3)),$$

де  $C_{\text{серед.}} = C_{\text{ср}}/n$  – осереднена концентрація домішки за досліджуваний період в  $n$  років.

За даними табл. 4 для періоду 1999 – 2006 р.р.  $C_{\text{серед.}} = 0,2$  мг/л. Отримаємо

$$R = 1 - \exp((\ln 0,84) \cdot 0,2 / (0,05 \cdot 10)) = 6,7 \cdot 10^{-2}.$$

Таким чином, величина ризику на два порядку вища обмеженої вимогами ДСТУ. Визначимо кількість НП, котрі потрапляють у води П. Буга за рік, вважаючи, що концентрація НП однакова у всьому річковому стоку і дорівнює  $C_{\text{ср}}$ :

$$M_{\text{НП}} = V_{\text{ПБ}} \cdot C_{\text{ср}},$$

де  $V_{\text{ПБ}} = Q_0 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 91,5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 2,89 \cdot 10^9$  м<sup>3</sup>;  $Q_0 = 91,5$  м<sup>3</sup>/с – середньорічний річковий сток П. Буга [5];  $M_{\text{НП}} = 2,89 \cdot 10^9 \cdot 0,18 = 0,52 \cdot 10^9$  г = 520 т.

Екологічний збиток гідросфері можна подати у вигляді погіршення якості водних ресурсів і стану біоти водних басейнів. Згідно з існуючою Постановою Кабміну №175 від 15.02.2002 р. [17], розрахунок збитків від забруднення поверхневих і підземних вод та джерел здійснюється на основі показника базової ставки відшкодування збитків у частках неоподатковуваного мінімуму доходів громадян (далі - НМД) з урахуванням відносної небезпечності забруднюючої речовини та інтенсивності її викиду або загальної маси викинутої речовини відповідно до Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів, затвердженої Мінекобезпеки, за формулою:

$$B_{\phi} = \sum Z_{\text{НС...ПВ}}$$

Збитки від наднормативного скидання забруднених стоків, викликаних НС, розраховуються за такою формулою:

$$Z_{\text{НС}} = V \times T \times (C_{\text{с.ф.}} \times C_{\text{д}}) \times \sum_{i=1}^M (0,003 \times A_i \times n) \times h \times 10^{-3}, \quad (2)$$

де  $V$  - витрати зворотних вод, куб. метрів/годину;  $T$  - тривалість наднормативного скидання, годин;  $C_{\text{с.ф.}}$  - середня фактична концентрація забруднюючих речовин у зворотних водах, г/м<sup>3</sup>;  $C_{\text{д}}$  - дозволена для скидання концентрація забруднюючих речовин, визначена при затвердженні ГДС (ТУС), г/м<sup>3</sup>. У разі скидання речовин, не включених до переліку речовин допустимих для



скидання, фактична концентрація яких перевищує ГДК для водного об'єкта, що приймає зворотні води, для розрахунку  $C_d$  береться таким, що дорівнює ГДК; 0,003 - базова ставка відшкодування збитків у частках неоподаткованого мінімуму доходів громадян, НМД/кг (розрахована як середня вартість знешкодження різних забруднюючих речовин у частках неоподаткованого мінімуму доходів за одиницю маси речовини);  $A_i$  - показник відносної небезпечності речовин. Визначається як співвідношення  $1/C_{ГДК}$ , де  $C_{ГДК}$  - гранично допустима концентрація цієї речовини згідно з Санітарними правилами і нормами № 4630-88 або узагальненим переліком ГДК шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм.

Для завислих речовин показник відносної небезпечності береться таким, що дорівнює 0,3, а для підприємств, які експлуатують комунальні системи каналізації, - 0,1;  $n$  - величина неоподаткованого мінімуму доходів громадян у національній валюті;  $h$  - коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта;  $10^{-3}$  - коефіцієнт, що враховує розмірність величин.

**Збитки від аварійних залпових скидань забруднених стоків розраховуються за наступною залежністю:**

$$Z_{\text{над}} = V \times T \times C_{\text{с.ф.}} \times \sum_{i=1}^m (0,003 \times A_i \times n) \times h \times 10^{-3},$$

де позначення аналогічні тим, що використані у (2).

Використовуючи вищенаведену методику, на прикладі м. Миколаїв та р. Південний Буг, оцінимо величину збитків тільки від забруднення НП. Для цього розглянемо показники за 2006 р. і зробимо деякі припущення.

Так, концентрація НП у воді р. П. Буг в акваторії м. Миколаєва за табл. 7 складала  $C_{\text{ср}} = 0,18$  мг/л,  $C_{\text{макс}} = 0,78$  мг/л, при  $C_{\text{ГДК}} = 0,05$  мг/л.

З Галицинівських ОСК у 2006 р. було скинуто:

- недостатньо очищених стічних вод –  $V_{\text{недост. оч.}} = 28,1 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ ;
- неочищених стічних вод –  $V_{\text{неочищ.}} = 3 \cdot 10^3 \text{ м}^3$ .

Не буде перебільшенням припустити, що в середньому за рік концентрація НП у недостатньо очищених стоках була, як мінімум, не менш за  $C_{\text{ср}}$  (хоча зрозуміло, що  $C_{\text{ср}}$  – це результат розбавлення стічних вод річковою водою). Тому перше припущення: будемо вважати, що недостатньо очищені стічні води скидалися з середньою концентрацією НП –  $C_{\text{ср}}$ . І це припущення ще доволі оптимістично.

Стосовно ж аварійних залпових скидань – то це зовсім неочищені стічні води. І тому, також зі значною долею оптимізму, зробимо друге припущення – що концентрація НП у цих водах не перевищувала  $C_{\text{макс}}$ .

Отже за 2006 р. загальні орієнтовні збитки тільки від забруднення НП р. П. Буг склали:

$$Z_{\text{НС}} = V_{\text{недост. оч.}} \cdot (C_{\text{ср}} - C_{\text{ГДК}}) \cdot 0,003 \cdot C_{\text{ГДК}}^{-1} \cdot n \cdot h \cdot 10^{-3},$$

де  $V_{\text{недост. оч.}} = 28,1 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ ;  $C_{\text{ср}} = 0,18 \text{ мг/л} = 0,18 \text{ г/м}^3$ ;  $C_{\text{макс}} = 0,78 \text{ мг/л} = 0,78 \text{ г/м}^3$ ;  $C_{\text{ГДК}} = 0,05 \text{ мг/л} = 0,05 \text{ г/м}^3$ ;  $n = 17 \text{ грн.}$ ;  $h = 1,6$ . Тоді:

$$Z_{\text{НС}} = 28,1 \cdot 10^6 \cdot (0,18 - 0,05) \cdot 0,003 \cdot 20 \cdot 17 \cdot 1,6 \cdot 10^{-3} = 5500 \text{ грн.}$$

Аналогічно:

$$Z_{\text{над}} = V_{\text{неочищ.}} \cdot C_{\text{макс}} \cdot 0,003 \cdot C_{\text{ГДК}}^{-1} \cdot n \cdot h \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 10^3 \cdot 0,78 \cdot 0,003 \cdot 20 \cdot 17 \cdot 1,6 \cdot 10^{-3} = 38 \text{ грн.}$$

Загальна сума збитків складає

$$Z_{\text{заг}} = Z_{\text{НС}} + Z_{\text{над}} = 5500 + 38 = 5538 \text{ грн.}$$


---

**Висновки.** При загальносвітовій тенденції до збільшення водовикористання внаслідок розвитку промисловості і приросту населення, що призводить до, так би мовити, „виправданого” збільшення забруднення водного середовища, в Україні ситуація парадоксальна: на фоні загального зменшення водокористання (в першу чергу, із-за промислового спаду і зменшення населення, а не завдяки запровадженню водозберігаючих технологій!) забруднення не тільки не зменшується, а навіть зростає внаслідок, перш за все, збільшення обсягів скидів неочищених і недостатньо очищених сточних вод.

Складність економічного стану обумовлює те, що на даному етапі практично неможливе централізоване каналізування стічних вод. Тому поліпшення екологічної ситуації, збереження водних ресурсів необхідно забезпечувати шляхом очищення нафтовмісних виробничих і зливових стоків із одночасним захистом акваторій від аварійних скидань. Причому очищення до нормативного стану повинно забезпечуватися в основному на локальних об'єктах.

Стратегічною метою у вирішенні проблеми охорони і збереження водних ресурсів повинно стати зменшення до мінімуму об'ємів стічних вод шляхом переведення виробництва на безводні та безвідходні технології, замкнуті системи оборотного водозабезпечення, повторного використання міських стічних вод. Кінцевим етапом цього процесу повинно стати припинення скидання стічних вод у річки та водоймища [18]. Без цього буде неможливо у найближчому майбутньому забезпечити все населення доброякісною водою.

Застосування замкнутих оборотних систем водозабезпечення в промисловості на основі локального очищення і регенерації відпрацьованої води, яка містить один вид забруднення, дозволить регенерувати стічну воду краще і за менших витрат, ніж при наявності в них багатьох різноманітних забруднень, що має місце при централізованому каналізуванні стічних вод. Крім того, очищуючи воду від нафтопродуктів, можна очікувати і на корисний ефект, оскільки цінність нафтової сировини тільки зростає.

**Список літератури:** 1. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. 2. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. В 4-х томах. Том 3. Энергетические проблемы человечества. – М.: Мир, 1995. 3. [www.scwn.gov.ua](http://www.scwn.gov.ua) – Державний комітет України по водному господарству. 4. Постанова Верховної Ради України №565-IV від 20.02.2003. Київ. – 2003. 5. Водне господарство України/ За ред. А. В. Яціка, В. М. Хорєва. – К.: Генезис, 2000. – 456 с. 6. Химия окружающей среды. Перевод с англ. Под ред. А. Цыганова. – М.: Химия, 1982. 7. Кутырин И. М. Охрана воздуха и поверхностных вод от загрязнения. – М.: Наука, 1980. – 86 с. 8. Постанова Верховної Ради України від 5 березня

1998 року № 188/98-вр „Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки”. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998, N 38-39, ст.248). **9.** Екологія та природні багатства України. Випуск 2. К.: Новий світ, 2005. **10.** Правила приймання стічних вод у комунальній та відомчій системі каналізації міст і сіл України: Наказ Держбуду України від 19.02.02., № 37. **11.** Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2004 році. – [www.menr.gov.ua](http://www.menr.gov.ua). **12.** Миронов О.Г. Потоки нефтяных углеводородов через морские организмы. «Морской экологический журнал» - 2006. – т.V, №2. – с.5-14. **13.** Экология и устойчивое развитие Николаева. – Николаев: Исполнительный комитет Николаевского городского совета. Аналитический центр экологически безопасного развития (АЦЭБР), 2004. – 142 с. **14.** [www.gorsovet.mk.ua](http://www.gorsovet.mk.ua) – Николаевский городской совет. **15.** <http://ecology.odessa.gov.ua>. **16.** [www.menr.gov.ua](http://www.menr.gov.ua) – Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. **17.** Постанова Кабінету Міністрів №175 від 15 лютого 2002 р. „Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру”. **18.** *Львович М. И.* Вода и жизнь: (Водные ресурсы, их преобразование и охрана). – М.: Мысль, 1986. – 254 с.

*Поступила в редколлегию 11.05.2008*

УДК 371.13

**ВОЛНЕНКО Н.Б.,** д.м.н., **БОГАТОВ О.І.,** к.т.н., **КУЛЯВЕЦЬ Ю.В.,** к.т.н.

### ***ІДЕОЛОГІЯ ЗДОРОВ'Я В РАМКАХ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ „БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ”***

В роботі розглянуті питання ідеології здоров'я, державного регулювання процесів охорони здоров'я, чинники, які визначають рівень здоров'я, а також можливості формування здорового способу життя в межах викладання дисципліни «Безпека життєдіяльності» у вищих навчальних закладах.

Summary: In work questions of ideology of health, state regulation of processes of health protection, the factors defining a level of health, and also an opportunity of formation of a healthy way of life within the limits of teaching discipline "Safety of ability to live" in higher educational institutions are considered.

Ключові слова: ідеологія здоров'я, здоровий спосіб життя, дисципліна «Безпека життєдіяльності»

В останні десятиріччя світова наука зарахувала проблему здоров'я в широкому розумінні до кола глобальних проблем, вирішення яких обумовлює не тільки кількісні та якісні характеристики майбутнього розвитку людства, а й навіть сам факт його подальшого існування як біологічного виду.

Сьогодні проблема загрози здоров'ю розглядається світовою спільнотою як сьома, додаткова до шести раніш визначених загроз планетарного масштабу (світова війна, екологічні катаклізми, контрасти в економічних рівнях країн, демографічна загроза, нестача ресурсів планети, наслідки науково-технічної революції).

У світовій науці здоров'я розглядається як феномен, що інтегрує принаймні чотири його складові: фізичну, психічну, (розумову), соціальну (суспільну) і духовну. Усі вони є невід'ємними одна від одної, тісно взаємопов'язані і саме разом,